Ueber zusammengesetzte Stigmen bei Dipterenlarven, nebst einem Beitrag zur Metamorphose von Hydromyza livens,

VON

Dr. J. C. H. DE MEIJERE,

Assistent am Zoologischen Laboratorium zu Amsterdam.

Als ich vor einiger Zeit in der Lage war, Larven von *Hydromyza livens* zu untersuchen, ergab sich mir, dass ihr vorderes Stigma der Art complicirt gebildet sei, dass man stärkere Vergrösserung nöthig hat, um seine Bildung genau zu verstehen, was wohl die Ursache sein mag, dass GERCKE, der ebenfalls die Metamorphose dieser Fliege beobachtete [1]), über diesen Punkt nur sehr wenig berichtet hat. Der genannte Autor spricht nämlich nur von «grossen, flachen Kopfstigmen, von blassgelber, undeutlicher Zeichnung, nierenförmig gerundet mit hellem Centrum».

Dieser Befund veranlasste mich, auch andere Eumyiden und Dipterenlarven überhaupt in Betracht zu ziehen, und soweit möglich, die verschiedenen, bisher beobachteten Stigmenformen unter einander vergleichend zu untersuchen; wurde doch in dieser Richtung bis jetzt nur sehr wenig gearbeitet. Es sei mir erlaubt hier Herrn Prof. BRAUER aus Wien bestens zu danken für die Bereitwilligkeit, mit welcher er mir einige sehr werthvolle Larven zur Verfügung stellte.

---

1) Ueber die Metamorphose der Hydromyza livens Fall. Verhandl. des Vereins f. naturw. Unterhaltung. Hamburg IV Bd. S. 229.

Während viele der niedrigst stehenden Dipterenlarven, wozu die eucephalen Mückenlarven gehören, an beiden Seiten des Leibes eine Reihe Stigmata in der Form von sehr feinen, einfachen Oeffnungen besitzen (also peripneustisch sind) ist es eine längst bekannte Thatsache, dass bei den meisten Larven der echten Musciden, welche nur zwei Paar Stigmata zeigen (also amphipneustisch sind), diese Stigmata complicirter gebildet sind, nämlich die hinteren im Allgemeinen «dreitheilig», die vorderen 5—9-fingrig.

Dieser so zu sagen typische Bau bei den Eumyidenlarven [1]) findet sich im nebenstehenden Schema. Derartiges ist schon von

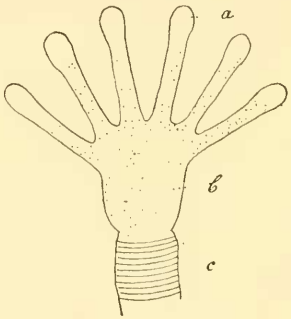

Fig. 1. *Homalomyia.* Vorderstigma. *a.* Knospe, *b.* Filzkammer.

älteren Autoren wahrgenommen, so macht z. B. schon BOUCHÉ [2]) viele Angaben bezüglich der Anzahl Finger am Vorderstigma von verschiedenen Arten. In anderen Fällen bezeichnet er letzteres als muschelförmig oder sagt, dass es eine am Rande gezähnelte Schuppe bildet; offenbar war in diesen Fällen eine gewöhnliche Loupe nicht ausreichend um Genaueres zu beobachten, woran wohl grössere Complication der Stigmen Schuld war.

Ausser den einfachsten Stigmenformen sind fast nur noch die der Oestridenlarven eingehender untersucht worden, namentlich von SCHEIBER, BRAUER und KRANCHER; doch blieb auch hier noch

1) Zu den Eumyiden bringt BRAUER alle Cyclorrhaphen, ausgenommen die Syrphiden, Pipunculiden, Phoriden, Platypeziden und Pupiparen.

2) Naturgeschichte der Insecten. Berlin 1834.

manches unerklärt und wurde überhaupt auf ihren Zusammenhang mit einfacheren Bildungen weniger geachtet.

Nach dieser kurzen Einleitung sei es mir erlaubt, die Hauptformen der von mir beobachteten Stigmen näher zu beschreiben. Betrachten wir zunächst noch einmal die typischen Formen. (Fig. 1 und 2.) In Fig. 1 ist das Vorderstigma einer jungen *Homalomyia*-larve dargestellt. Die Trachee geht dicht unter dem Niveau der Haut über in einen Abschnitt, dessen Wand statt mit einem farblosen Spiralfaden, mit einem aus sehr feinen Chitindrähtchen gebildeten braunen Filze bekleidet ist; weshalb dieser Theil den Namen «Filzkammer» tragen kann. Am anderen Ende theilt sich diese Filzkammer in 6 Aeste, welche gleichfalls mit Filz bekleidet sind, während ihr Ende einigermassen knospenartig erweitert ist. Ob nun jeder solcher Knospe eine wirkliche Oeffnung zukommt, das ist noch immer zweifelhaft. WEISMANN [1]) hat ihre Existenz unentschieden gelassen; MEINERT [2]) behauptet, die Knospen seien immer geschlossen; SCHEIBER [3]) fand die Hinterstigmen von *Gastrophilus* ebenfalls geschlossen, während KRANCHER [4]) hier und in anderen Fällen wirkliche Spalten annimmt. Jedenfalls ist die Oeffnung, wenn vorhanden, äusserts fein («mit 625-facher Vergrösserung erscheint sie als kaum erkennbar» sagt KRANCHER in der Beschreibung vom Vorderstigma von *Musca vomitoria*) und scheint mir ihre Anwesenheit mehr in physiologischer, als in morphologischer Hinsicht von Interesse zu sein.

Beim Hinterstigma (Fig. 2) sind dieselben Theile zu unterscheiden, nur treten sie in relativ anderer Entwicklung auf. Die Filzkammer ist kurz und geräumig, die Aeste sind sehr kurz, sodass die Knospen der Kammer fast unmittelbar aufsitzen; sie sind breit

---

1) Die Entwicklung der Dipteren. Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. XIV.

2) Ugimyia- Larven og dens Leie in Silkeormen. Entom. Medd. II. Bd. 4 H. 1890 p. 180 und Philornis molesta, en paa Fugle snyltende Tachinarie, Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren 1889 p. 309.

3) Vergleich. Anatomie und Physiologie der Oestridenlarven. Sitzungsber. Akad. d. Wissensch. Wien. Math. naturw. cl. 45 Bd. 1862. p. 13.

4) Der Bau der Stigmen bei den Insecten. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XXXV.

ausgezogen. Auch hier ist die Anwesenheit wirklicher Spalten

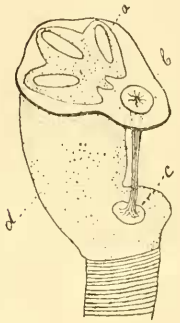

Fig. 2. *Lipara lucens*. Hinterstigma. *a*. Knospe, *b*. äussere, *c*. innere Stigmennarbe, *d*. Filzkammer.

ebenfalls sehr fraglich. Sehr oft sieht man neben den drie Knospen eine auffallende Stelle, welche BRAUER als « falsche Stigmenöffnung » bezeichnet, weil sie ja von älteren Autoren (z. B. auch bei *Gastrophilus* von SCHEIBER) als die eigentliche Oeffnung des Stigmas betrachtet wurde. Dieses Gebilde ist durch einen Strang mit dem inneren Ende der Filzkammer verbunden, durch welchen, wie weiter unter näher ausgeführt werden soll, bei der zuletzt geschehenen Häutung die alten Tracheen entfernt wurden. Es ist also wirklich eine Narbe; ich schlage darum den kürzeren Namen Stigmennarbe vor. Das innere Ende des Stranges lässt sich dann als innere Stigmennarbe, das äussere als äussere Stigmennarbe bezeichnen.

Diese dreitheiligen Hinterstigmen können noch sehr verschiedenartig aussehen, wie Vergleichung der Figg. 2 und 3 lehrt. In der

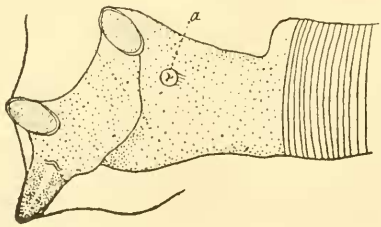

Fig. 3. *Hydromyza livens*. Hinterstigma. *a*. äussere Stigmennarbe.

Fig. 3 ist die Filzkammer länglich oval und trägt die Knospen an verschiedenen Seiten, während in der anderen Figur die Knospen neben einander dem abgestutzten distalen Ende der Kammer aufsitzen. Dann liegt meistens auch die Stigmennarbe in derselben Ebene, und sind Knospen und Narbe zusammen durch einen starken chitinösen Ring zu einer echten Stigmenplatte vereinigt. Bei letzterer, sehr allgemein auftretender Form können die spaltenförmigen Knospen entweder radial um die Narbe herum angeordnet sein (z. B. *Calliphora*), oder sie liegen concentrisch um dieses Gebilde; ausserdem sind sie oft geschlängelt, wie z. B. bei *Musca domestica* und bei *Ugimyia sericaria* [1]). Ferner kann sich jede Knospe in einige Stücke theilen [2]). Derartige dreitheilige Hinterstigmen giebt BRAUER [3]) an von Anthomyzinen, Muscinen, Sarcophaginen, Dexinen, Tachininen, Sepsinen, Chloropinen, Ulidinen, Helomyziden, Borborinen, Scatophagiden, Trypetinen, Sapromyzinen, Cordylurinen; unter den Oestriden sind sie bei *Dermatobia* vertreten.

Ein eigenthümlicher Zustand desselben Schemas wird dann erreicht, wenn die Knospen nicht ungestielt sind, sondern am Ende längerer Aeste sitzen, wie dies den Vorderstigmen meistens eigenthümlich ist. Das kommt z. B. weniger ausgesprochen bei *Anthomyia canicularis* vor; mehr aber noch bei Ochthiphilinen, wo, wie BRAUER [4]) berichtet, die Knospen je an den Enden der dreiarmigen Spitze des Trägers gelegen sind.

Auch die Vorderstigmen erleiden noch verschiedenartige Modificationen. Ueberhaupt ist die Zahl der Finger eine sehr wechselnde, ebenso wie ihre Länge. Als Beispiel einer kurzfingerigen Form, mit ziemlich vielen (13) nicht mehr in einer Ebene gelegenen Knospen, bilde ich das Vorderstigma von *Lipara lucens* ab (Fig. 4). Da bei der Häutung auch diese Stigmen erneuert werden, lässt

---

1) Meinert. Ugimyialarven. Entom. Meddel. 2 B. 1890. Tab. III fig. 4 und 5.

2) id. fig. 7.

3) Denkschriften der math. naturw. cl. der K. K. Akad. der Wiss. Wien. Bd. XLVII.

4) l. c. p. 41.

sich auch hier eine Stigmennarbe erwarten und wurde auch wirklich mehrmals von mir aufgefunden. Doch ist dann meistens die innere

Fig. 4. *Lipara lucens.* Vorderstigma.

Stigmennarbe deutlicher als die aüssere, während bei den Hinterstigmen die Sache sich meistens umgekehrt verhält. — Langfingerig dagegen sind z. B. die Vorderstigmen vieler Drosophiliden (Fig. 5).

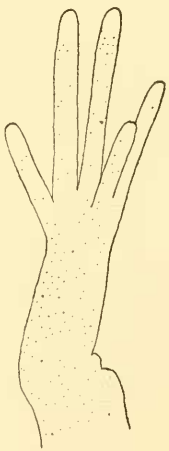

Fig. 5. *Drosophila flaveola.* Vorderstigma.

Brauer vermeldet Vorderstigmen dieser Art (5—15 fingrig) bei Anthomyzinen, Muscinen, Tachininen, Helomyziden und Drosophiliden.

Einfachere Stigmen, als die oben geschilderten, dürften bei Eumyidenlarven selten sein. Wohl treten zuweilen, z. B. bei mehreren Ephydrinen- und Drosophilinenlarven, die Hinterstigmen als mehr oder weniger verlängerte Röhre vor, aber auch dann fand ich, wenigstens bei *Drosophila flava*, am Ende nicht eine einfache Oeffnung, sondern bestimmt die drei normalen Knospen zurück, nur relativ wenig entwickelt (Fig. 6).

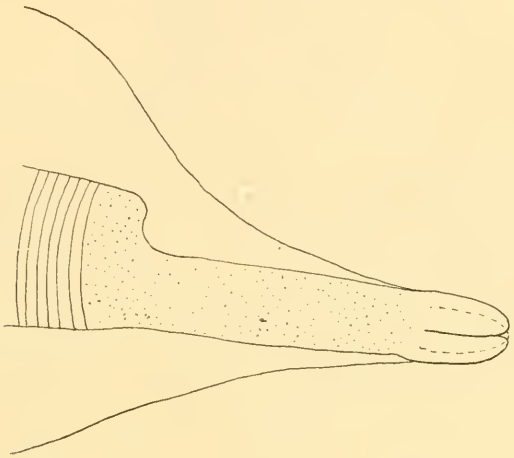

Fig. 6. *Drosophila flaveola.* Hinterstigma.

Dagegen können bei jüngeren Larvenstadien Stigmen nicht allein durchaus fehlen (z. B. die Vorderstigmen bei neugeborenen *Calliphora*-larven, sondern auch einfacheres Verhalten zeigen. Nach Weismann [1]), und Brauer [2]) soll letztgenannte Larve im jüngsten Stadium einfache, d. h. mit einer Oeffnung endende Hinterstigmen besitzen. Dieses kann ich jedoch nicht bestätigen. Die Mittheilung Leuckart's [3]), dass diesen Larven im ersten Stadium « hinten jederseits zwei dicht neben einander stehende, spaltförmige Luftlöcher » zukommen, entspricht bestimmt besser dem wahren Verhalten. Genauere Beobachtung zeigte mir doch, dass die vermeintliche

1) Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. XIV. p. 202.

2) Die Zweiflügler des Kais. Mus. zu Wien III. p. 34.

3) Archiv. f. Naturg. I. 1861. p. 60.

nierenförmige Oeffnung gebildet wird durch zwei dicht neben einander liegende ungestielte Endknospen, welche mir ganz geschlossen zu sein scheinen (Fig. 7); ebensolche Stigmen kommen auch den

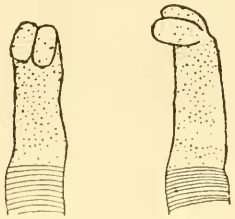

Fig. 7. *Calliphora erythrocephala*, neugeboren. Hinterstigma.

Jungen *Hydromyza*-larven zu. In dem darauffolgenden Larvenstadium können sich zunächts nur 2, statt 3, Knospen jederseits finden [1]).

Dagegen fand ich, dass vielen Larven verwickeltere Stigmen eigen sind. Zum Theil mag dies dadurch veranlasst sein, dass ihrer Lebensweise zufolge nur ein Stigmenpaar mit Erfolg functioniren konnte und sich ausbildete, während das andere verkümmerte (z. B. *Hypoderma*, *Gastrophilus*), anderen Theils war auch das umgebende Medium von Einfluss. Jedenfalls steht fest, dass es in gewissen Fällen für die Thiere vortheilhaft war eine grössere Oberfläche dem sauerstoffhaltigen Medium darzubieten. Dafür standen, indem von den typischen, oben beschriebenen Formen ausgegangen wurde, verschiedene Wege offen. Erstens konnte z. B. die Grösse der Knospen bedeutend zunehmen, wie dies z. B. bei *Gastrophilus* geschah. Die spaltenartigen Knospen sind hier äusserst gross, S-förmig gebogen und werden von einem verwickelten Gerüste kleiner Chitinbälkchen u. s. w. gestützt, deren genaueres Verhalten uns hier weniger interessirt.

Noch weiter in dieser Richtung mag wohl die Oestridenlarve [2]) aus dem Magen des sumatranischen Nashorns fortgeschritten sein, die sich durch die labyrinthartig gewundenen Arcaden der hinteren Stigmenplatte auszeichnen soll.

---

1) Z. B. MEINERT. Ugimyia-larven. Tab. III. fig. 2 und 3.

2) cfr. Wiener Entomol. Zeitung III. p. 192.

Andererseits wurde das Ziel erreicht, nicht durch Zunahme der Grösse, sondern der Anzahl der Knospen. Einen einfachen Fall hiervon fand ich bei einigen Trypetinenlarven. Die Vorderstigmen sind hier im Allgemeinen gebildet wie in Fig. 8; der distale

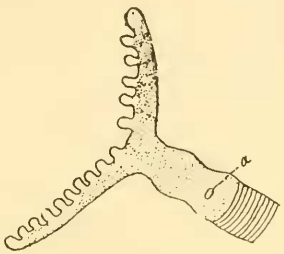

Fig. 8. *Acidia heraclei.* Vorderstigma. *a.* innere Stigmennarbe.

Abschnitt der Filzkammer ist hier C-förmig und trägt an seinem concaven Rande eine Reihe von in einer Ebene gelegenen, fast ungestielten Knospen. Ebenso gebildet sind auch die Vorderstigmen mehrerer Agromyzinen; die Knospenreihe zeigt hier aber meistens eine C- oder S-förmige Krümmung. Ueberdiess sind diese Stigmen relativ viel kleiner als bei den Trypetinen.

In anderen Fällen war die Anordnung der Knospen eine andere, indem die Luftkammer kurz geblieben, die Aeste dagegen verlängert sind und mehr oder weniger radial um das distale Ende der Filzkammer herum stehen. Als Beispiel möge das Verhalten von *Anthomyia nigritarsis*, welche in Rumexblättern minirt, dienen (Fig. 9). Hier sind etwa 23 Finger vorhanden und das ganze Stigma bildet eine Art Schuppe, wie es Bouché bei mehreren Anthomyzinenlarven wahrgenommen hat ohne ihren genauen Bau zu begreifen. In dieselbe Gruppe gehören auch die Hinterstigmen von vielen Agromyzinen (alle untersuchten Phytomyza-Arten, während ich in der Gattung Agromyza nur bei A. amoena mehrtheilige Stigmen fand), wie aus Fig 10 ersichtlich ist. Bei der *Phytomyza milii*, welche in Grasblättern minirt, war der eine Schenkel besonders verlängert und trat röhrenartig hervor. [1])

1) Eigenthümlich soll, nach Leon Dufour (Annales Soc. Ent. de France,

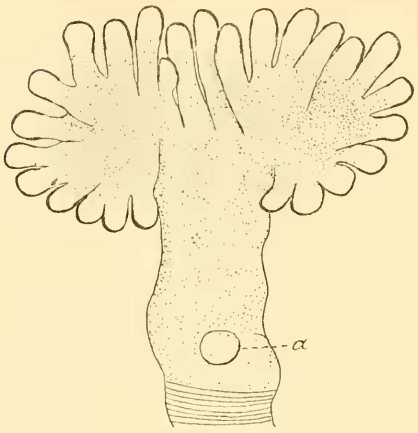

Fig. 9. *Anthomyia nigritarsis.* Vorderstigma. *a.* innere Stigmennarbe.

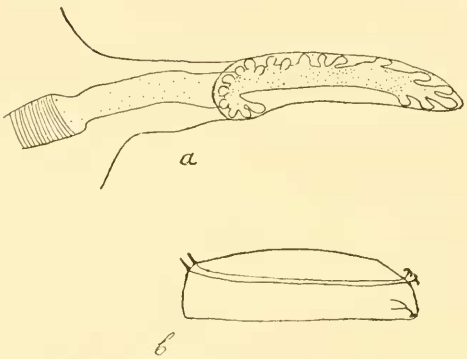

Fig. 10. *Phytomyza milii. a.* Hinterstigma. *b.* Larve, schematisch.

Bei *Hydromyza livens* (Fig. 11) ist die Sache aber noch um vieles verwickelter. Jeder Ast hat hier nicht nur am Ende eine Knospe, sondern trägt solche zu beiden Seiten seiner ganzen Länge nach und überdiess am Ende, sodass die ganze Knospen-

IIe Série T. IV 1846), das Vorderstigma der *Aulacigaster*-larve gebaut sein. Es findet sich daselbst S. 457 folgende Beschreibung: „On peut y constater des rameaux simples, allongés, insérés à droite et à gauche d'un axe commun. . . . Ces rameaux, au nombre de six à sept paires, sont des ostioles comparables aux digitations des stigmates en eventail si communs dans les larves des Muscides Calyptérées." Man vergleiche auch seine fig. I. 4 auf Pl. 11. Ein derartiges Stigma ist mir nirgends vorgekommen.

zahl eines Vorderstigmas etwa 200 beträgt. Das Stigma hat dement-

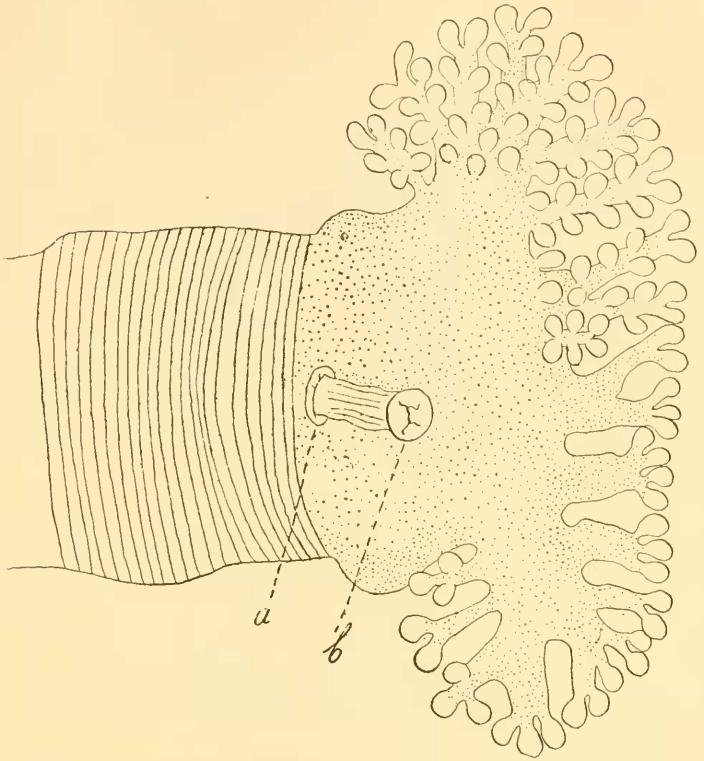

Fig. 11. *Hydromyza livens*. Vorderstigma. Die Knospen sind nur in der oberen Hälfte der Figur vollständig eingezeichnet worden.
a. innere, *b*. äussere Stigmennarbe.

sprechend eine bedeutende Grösse, während bei dieser Art die normal gebauten, dreitheiligen Hinterstigmen ziemlich unscheinbar sind In diesem Falle war auch die Stigmennarbe deutlich nachweisbar. Wichtig scheint es mir nun, dass wir fast denselben Bau wieder zurückfinden bei den Vorderstigmen von Gastrophilus. Es ergab sich nämlich, dass diese nicht, wie KRANCHER [1]) mittheilt, einfach sind und «an ihrer Aussenseite mit zahlreichen, wirr durch einander liegenden Oeffnungen versehen», sondern ganz wie bei *Hydromyza* einer mit Aesten versehenen Filzkammer entsprechen. Jeder dieser Aeste trägt viele Knospen. Man vergleiche Figg. 12

1) l. c. p. 539.

und 13. Nur sind hier die Aeste relativ breiter und kürzer und

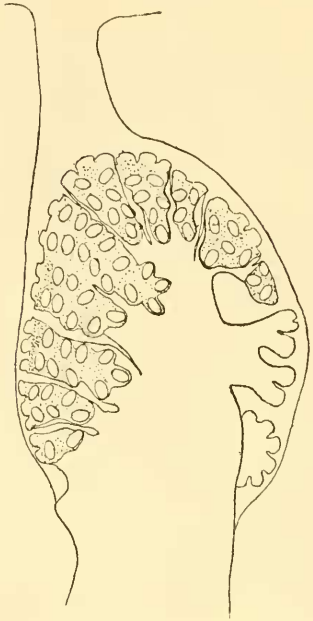

Fig. 12. *Gastrophilus equi.* Vorderstigma von hinten.

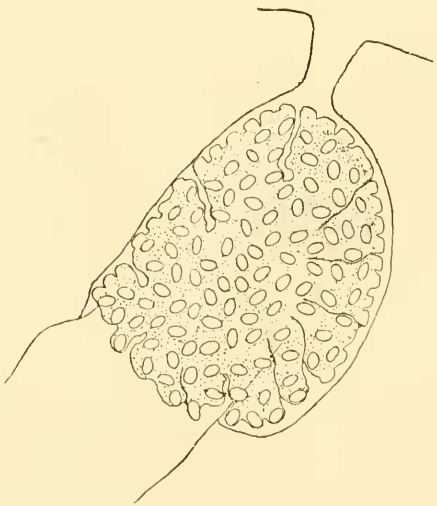

Fig. 13. *Gastrophilus equi.* Vorderstigma von vorn.

überdiess der Art um die Filzkammer gebogen, dass die Knospen in einer rundgebogenen Fläche zu liegen kommen. Ich kann KRANCHER nicht beistimmen, dass auch *Hypoderma bovis* dergleiche Vorderstigmen besitzt; sowohl bei erwachsenen als bei halberwachsenen Larven dieser Art fand ich sie ganz rudimentär, genau so gebildet wie SCHEIBER [1]) sie beschrieben und abgebildet hat: die Trachee endet blind mit einem soliden Strange. Angesichts dieses Verhaltens ist nicht zu vergessen, dass auch bei *Gastrophilus* die Vorderstigmen eigentlich nicht mehr functioniren, da sie ja am Boden einer stets mit Schleim angefüllten Hautgrube gelegen sind; ihr complicirter Bau muss also herrühren aus einer Zeit, als die Thiere noch eine andere Lebensweise hatten. Grössere Vorderstigmen (vordere Stigmenplatten) finden sich nach SCHEIBER [2])

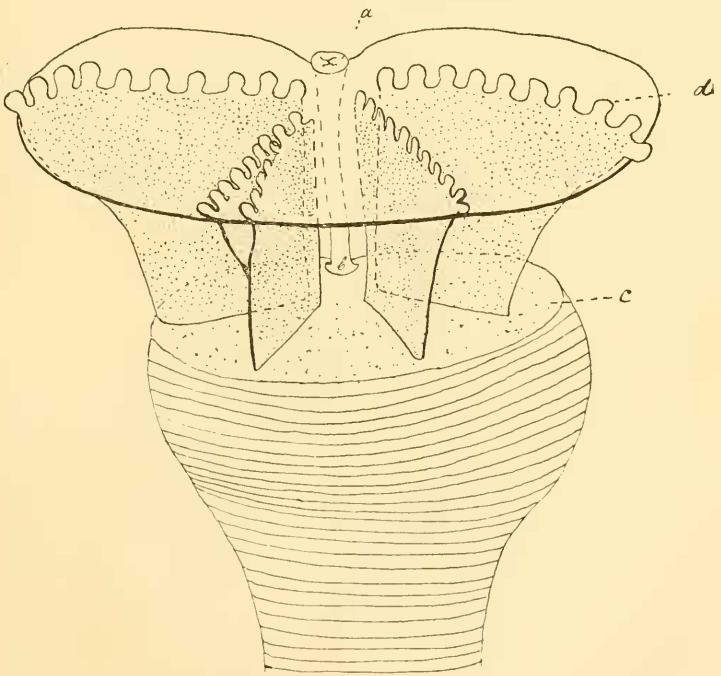

Fig. 14. *Hypoderma bovis*. Schema eines Hinterstigmas. *a*. äussere, *b*. innere Stigmennarbe, *c*. Filzkammer. *d*. Knospen.

1) l. c. Taf. II. Fig. 45. 2) l. c. p. 32.

jetzt noch bei *Cephenomyia*- und *Cephalomyia*-larven. Diese und auch die Hinterstigmen derselben Larven scheinen mir nach seiner Beschreibung etwa wie die Vorderstigmen von *Gastrophilus* gebaut. Als Beispiel solcher Oestridenlarven, deren Hinterstigmen nach BRAUER von porösen Platten überdeckt sind, habe ich *Hypoderma bovis* genauer untersucht. Zuhilfenahme von Längs-und Querschnitten zeigte mir, dass im Ganzen hier wieder dasselbe Prinzip vorwaltet wie bei der *Hydromyza*. Bei *Hypoderma* finden wir auch eine Filzkammer mit Aesten und Knospen, aber die Aeste stellen hier nicht hohle Röhren, sondern hohle Platten dar, welche senkrecht zur Filzkammer gestellt und an der distalen Kante mit zahlreichen Knospen besetzt sind. Alle diese Knospen kommen in einer halbkreisrunden Platte zu liegen worin auch, nahe am inneren Rande, die äussere Stigmennarbe liegt. Ganz schematisch ist dieses Verhalten in Fig. 14 angegeben.

In Wahrheit ist die Sache complicirter dadurch, dass 1° mehr als vier hohle Platten der Filzkammer aufsitzen, 2° sind diese Platten nicht einfach viereckig, sodass ihre Berührungslinie mit der Filzkammer eine gerade ist, sondern diese Linien sind gebogen

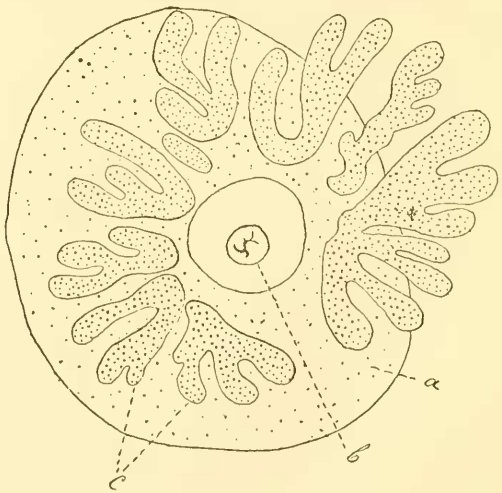

Fig. 15. *Hypoderma bovis.* Die äussere Hälfte ist durch einen Schnitt, welcher der äusseren Stigmenplatte parallel geführt wurde, entfernt worden. *a.* Filzkammer, *b.* Stigmennarbe, *c.* die hohlen Platten.

und verzweigt, und dementsprechend auch die Platten, sodass die wirkliche obere Fläche der Filzkammer aussieht wie in Fig. 15. Ich bin hierbei wieder in Widerspruch mit KRANCHER, wenn er sagt, die Platten «öffnen sich nach innen zu direct in die Trachee und bilden in dieser drei von einander getrennte Abtheilungen, die von dunkelbraunen Chitinringen umschlossen werden. Wir sehen somit auch hier das Stigma in drei Einzelstigmen zerfallen.» Weder bei erwachsenen, noch bei halberwachsenen Larven habe ich hiervon etwas beobachten können; immer schloss sich, wie in Fig. 15 eine grössere Anzahl Platten an die Luftkammer an. Ebensowenig als bei den Hinterstigmen vieler Agromyzinen ist hier also noch eine Spur von der typischen Dreitheiligkeit übrig geblieben. Die Hypodermenstigmen wurden auch von SCHEIBER [1]) und KRANCHER beschrieben; doch hat ersterer die Bedeutung der «Platten» nicht verstanden, auch schien mir die räthselhafte Beschreibung KRANCHER's eine erneuerte Untersuchung wünschenswerth zu machen.

Bei anderen *Hypodermen* scheinen allerhand Modificationen eintreten zu können; so schreibt wenigstens SCHEIBER [2]): «Bei Larven von *Hypoderma Actaeon* Br. werden die Fortsätze (das entspricht unseren «Platten» bei *H. bovis*) von konischen Stäbchen gebildet, deren Oberfläche dicht mit feinen senkrecht abgehenden Nadeln besetzt ist. Eigenthümlich sind auch die Fortsätze an der innern Fläche der Stigmenplatte der Larven von *Hypoderma Diana* Br. gebaut. Hier ist der tubulöse Typus vertreten, um die Concentrirung einer möglichst grossen Quantität von Luft in einem kleinen Raume zu vermitteln. Es geht nämlich ein jedes Löchelchen der äussern harten Schichte der Stigmenplatte in eine feine Hauptröhre über, die nach innen trichterförmig endigt und von deren Wandungen eine grosse Anzahl von kleinen zartwandigen Röhrchen als eben so viele Aestchen abgehen, die an ihrem freien Ende ebenfalls trichterförmig endigen». Wir haben hier offenbar mit Anpassungsverhältnissen recenten Datums zu thun.

1) l. c. S. 29. 2) l. c. S. 31.

Aus dem bis jetzt Mitgetheilten erhellt zur Genüge, dass die complicirten Oestridenstigmen nicht länger als vereinzelt stehende

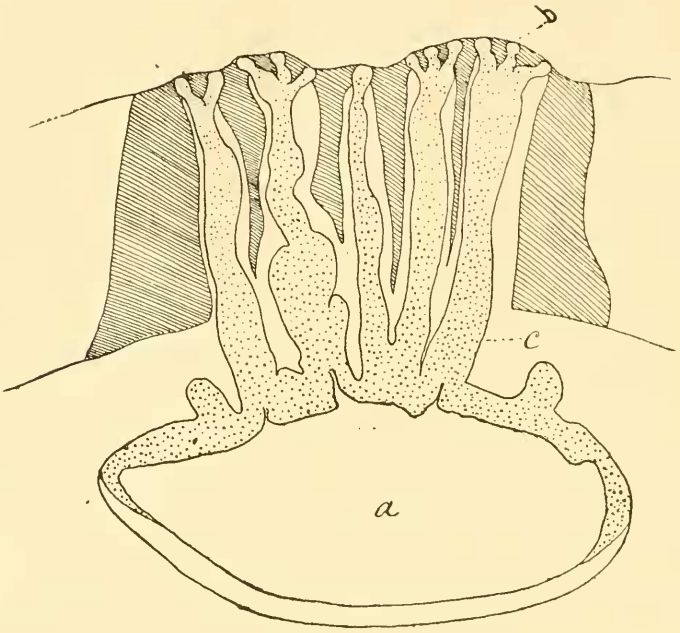

Fig. 16. *Hypoderma bovis.* Hinterstigma, senkrecht zur Stigmenplatte durchschnitten. *a.* Filzkammer, *b.* Knospen, *c.* die hohlen Platten.

Bildungen zu betrachten sind, sondern durch eine Reihe von Zwischenstufen mit den einfacheren Stigmen verbunden sind. Daraus geht zunächst die Unhaltbarkeit der Ansicht PALMÉN's [1]) hervor, es sei das dreitheilige Stigma der Muscidenlarven entstanden durch Verschmelzung von drei Stigmen, welche ursprünglich je ihren eigenen Segmenten angehörten, aber rückwärts gegen einander gedrängt seien; finden sich doch oft mehr Knospen, als je Segmente vorhanden waren.

Zweitens will es mir scheinen, dass gerade die Stigmenbildung für gewisse Gruppen wichtige Kennzeichen darbieten wird. Zum Generalisiren fehlen bis jetzt noch die nöthigen Thatsachen, dafür ist die Zahl der untersuchten Arten noch viel zu beschränkt,

1) Zur Morphologie des Tracheensystems. p. 84.

was bei diesem wenig gesammelten und daher schwer zu erlangenden Materiale nicht Wunder nehmen kann. Doch möchte ich jetzt schon hervorheben, dass viele der von mir untersuchten Agromyzinen sofort kennbar waren an den mehrtheiligen Hinterstigmen; dass bei Trypetinen ebenso charakteristische halbmondförmige Vorderstigmen vorkommen, worunter sowohl Blattminirer als Bewohner von Compositenblüthen vorkommen, während Angehörige anderer Familien (Agromyzinen, Anthomyzinen), welche in ganz derselben Weise Blätter bewohnen, andere Stigmenbildungen zeigen. Gewiss werden bei ausgedehnteren Untersuchungen noch mehr dergleichen Regeln zu Tage treten, wenn nicht für ganze Familien, dann wenigstens für Genera. Auch für die Speciesunter-

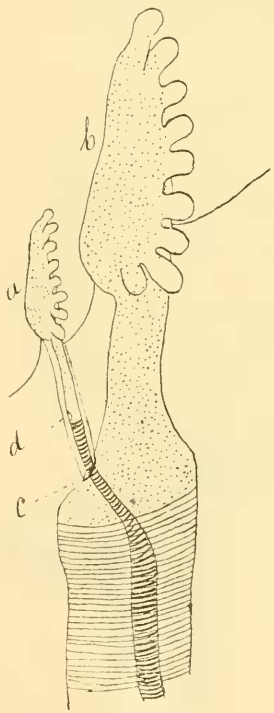

Fig. 17. *Anthomyia nigritarsis* gerade vor der Häutung. *a.* das alte, *b.* das neue Vorderstigma, *d.* die alte, *c.* die neue Stigmennarbe.

scheidung scheinen mir hier wichtige Merkmale vorzuliegen; war doch schon bei den Agromyzinen z. B. die Zahl der Knospen nach den Species verschieden.

Es möge sich mancher Forscher, dem Dipterenlarven zur Verfügung stehen, veranlasst sehen mitzuhelfen, damit wir bald genauere Kenntnisse bezüglich dieser Punkte erlangen mögen. So dürfte z. B., nach den Angaben BRAUER's zu urtheilen, namentlich auch die Untersuchung von Larven der Conopiden, Tetanocerinen, Scatophagiden, Sarcophagiden und der verschiedenen Oestriden von Interesse sein.

Ein glücklicher Zufall stellte mich in die Lage, bezüglich des Verhaltens dieser complicirten Stigmen bei der Häutung Genaueres zu erfahren. Ich fand nämlich einige Larven von *Anthomyia nigritarsis*, welche gerade eine ihrer letzten Häutungen durchmachten.

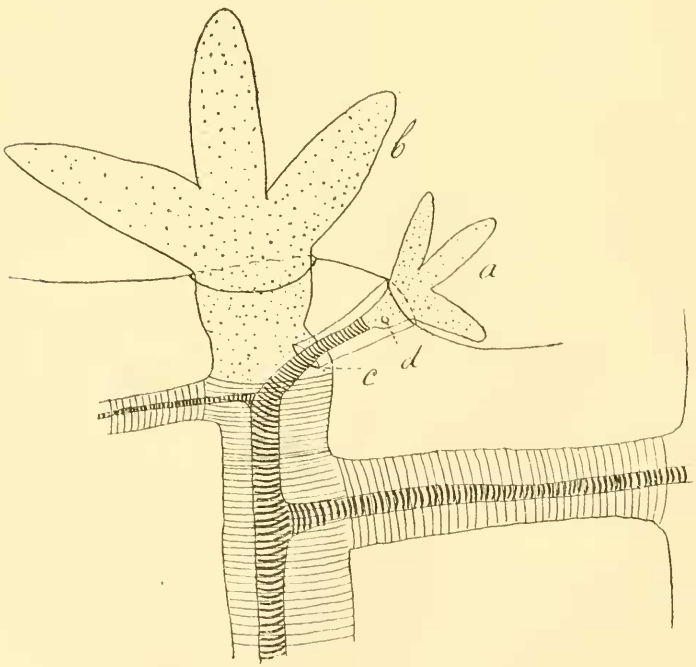

Fig. 18. *Anthomyia nigritarsis*, gerade vor der Häutung. *a.* das alte, *b.* das neue Hinderstigma, *c.* die neue, *d.* die alte innere Stigmennarbe.

Sie zeigten alle doppelte Stigmen (Fig. 17 und 18): alte und neue waren gleichzeitig vorhanden. Das neue Stigma fand sich medianwärts vom alten und war selbstverständlich bedeutend grösser als letzteres. Die alte Trachee verlief innerhalb des weiteren neugebildeten, bis zum inneren Ende der neuen Filzkammer; dort bog sie sich seitlich aus dieser heraus, verlief selbständig zur Hautoberfläche, wo sie durch das alte Stigma abgeschlossen wurde. Werden nun die alten Tracheen entfernt, dann bleibt die letztgenannte Verbindung zwischen dem inneren Ende der Filzkammer und dem Hautniveau als eine Narbe erhalten, und stellt die Stigmennarbe dar. An den Enden dieses Stranges liegen dann die Stellen, welche ich respective als äussere und innere Stigmennarbe bezeichnet habe. Beim Abwerfen des alten Tracheensystems wird auch die alte Filzkammer und mit ihr die alte Stigmennarbe entfernt. Hieraus folgt: dass bei jeder Häutung eine neue Narbe entstehen wird und diese also nicht, wie wohl angenommen wurde, ein Rest aus dem allerersten Jugendstadium repräsentirt, sondern nur ein Rest ist von dem System, das im nächstvorigen Larvenstadium functionirte.

Larven, welche der Häutung noch ferner standen, wiesen an der Stelle, wo später das neue Stigma auftritt, nur erst eine Wucherung des Peritonealepithels auf, wie sie auch Weismann [1]) bei jungen Muscidenlarven beschrieben hat.

Ich will hier noch einmal auf den Bau der Knospen zurückkommen. Wie gesagt, sind die Forscher noch uneinig, ob hier wirkliche Oeffnungen vorkommen oder nicht. Mir scheint sich die Sache so zu verhalten: bestimmt findet sich in mehreren Fällen an jeder Knospe eine bei starker Vergrösserung deutlich auffallende

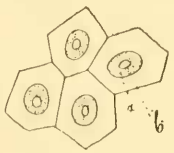

Fig. 19. Vier Knospen vom Vorderstigma von *Hydromyza livens*. *a*. Knospe. *b*. fragliche Oeffnung.

1) l. c. p. 203.

Stelle (vgl. Fig. 19), wo allerdings der Filz fehlt und entweder eine Oeffnung oder eine äusserst dünne Chitinmembran vorhanden ist. Dazwischen zu entscheiden hält sehr schwer, zumal diese Stellen einen äusserst kleinen Umfang haben, z. B. in dem in Fig. 19 afgebildeten Falle, wo ihr Durchmesser nur 0,006 mm. beträgt, also noch geringer ist als derjenige eines rothen Blutkörperchens. Doch meine ich an den entsprechenden Stellen bei *Hypoderma bovis*, welche verhältnissmässig gross sind (0,012—0,016 mm. Durchmesser), eine solche Membran mit Bestimmtheit wahrgenommen zu haben und möchte sie auch bei anderen voraussetzen.

Der Filz der Filzkammer besteht aus feinen Chitinfädchen, welche von der Wand nach innen zu ausstrahlen. Ihre Länge ist sehr verschieden; kurz sind sie z. B. in der Filzkammer von *Hypoderma bovis*, länger in den damit zusammenhängenden Platten, deren Höhlung sie fast ganz ausfüllen. Von « Tilstedevaerelsen af fine Hinder, som forbinde Chitintraadene », was MEINERT [1]) von Gastrophilus meldet, habe ich in den von mir untersuchten Fällen nichts gefunden.

Es ist nun die Frage, ob dergleichen Stigmenbildungen auch bei Dipteren, welche nicht zu den Eumyiden gehören, vorkommen. Da kommen zunächts die übrigen Cyclorrhaphen in Betracht.

Was die Syrphiden betrifft, so kann ich die Wahrnemung BOUCHÉ's, dass diesen dreitheilige Hinterstigmen zukommen können, durchaus bestätigen. Ich fand sie bei *Syrphus* und *Volucella* und

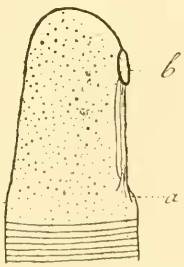

Fig. 20. *Syrphus*, Vorderstigma. *a.* innere, *b.* äussere Stigmennarbe.

1) MEINERT. Philornis molesta. Meddel. fra den naturh. Foren. 1889. p. 311.

ihr Bau weicht in Nichts ab von denen der typischen Eumyiden. By *Syrphus* sind drei längliche Knospen und eine gut entwickelte Stigmennarbe vorhanden, während bei *Volucella* die Knospen zu geschlängelten spaltenartig aussehenden Gebilden geworden sind, wie sie auch bei *Musca domestica* vorkommen.

An den Vorderstigmen von *Syrphus* (Fig. 20) war bemerkenswerth, dass auch hier die Narbe, die innere sowie die äussere, deutlich war. Das eigentliche Stigma besteht hier nur aus einer Knospe. So ist auch das Verhalten bei *Eristalis* (Fig. 21). Doch ist hier

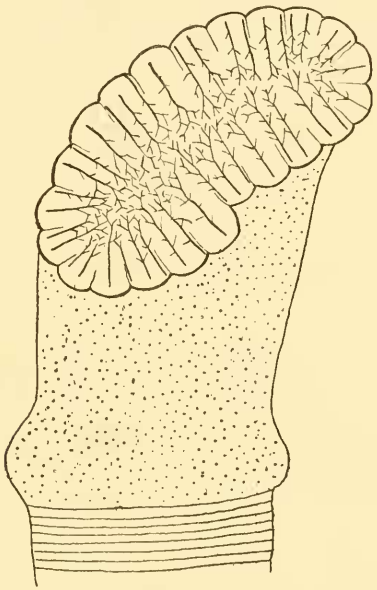

Fig. 21. *Eristalis tenax*, Vorderstigma.

die einzige Knospe beträchtlich grösser und dementsprechend von mehreren starken, innerlich liegenden Haargebilden gestützt. Eine wirkliche Oeffnung nehme ich auch für diese Fälle nicht an.

Bei Orthorrhaphen habe ich bis jetzt nur geringe Spuren von durch Verzweigung complicirten Stigmen aufgefunden. So vorerst bei *Mycetophila* (Fig. 22). Bei dieser peripneustischen Larve sind die vordersten Stigmen bedeutend grösser als die übrigen und

zeigen 5—7 ungestielte Knospen und eine deutliche Stigmennarbe.

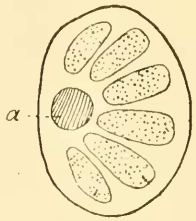

Fig. 22. *Mycetophila punctata.* Stigma. *a.* Narbe.

Ein starker Chitinring umgiebt das ganze Stigma. Die Vorderstigmen der *Rhyphus*-larve (Fig. 23) gehören wohl auch hierher.

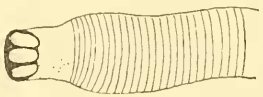

Fig. 23. *Rhyphus fenestralis.* Vorderstigma.

Sie haben drei Knospen, doch konnte ich von einer Narbe nichts beobachten.

Auch bei *Thereva* vermuthete ich verzweigte Stigmen zu finden. Meldet ja schon BOUCHÉ von den Vorderstigmen: «Sie bilden braungelbe, muschelförmige, hornartige Flecke. Diese Träger sind mit gedreiten Luftlöchern, wie die hintern bei *Musca*, versehen;» dagegen von den Hinterstigmen (diese liegen hier am siebenten Hinterleibsabschnitte)» sie haben vorn eine schwarzbraune Spaltenöffnung und nach hinten herum acht längliche braune Erhöhungen.» Doch hat genauere Untersuchung mich gelehrt, dass hier ganz Anderes vorlag. Fig. 24 stellt sehr schematisch das Vorderstigma dar. Zunächst fällt rechts die Stigmennarbe auf, welche Deutlichkeitshalber länger gezeichnet ist als sie wirklich ist; links davon liegt die Filzkammer, welche mit einer ovalen Platte am Hautniveau endet; von Verzweigung ist keine Spur; dagegen wird die Kammer von verschiedenartigen Chitingebilden gestützt. So liegen in der ovalen Deckplatte links 3 verdickte Stellen, welche BOUCHÉ für die Luftlöcher ansah; links liegen deren zwei

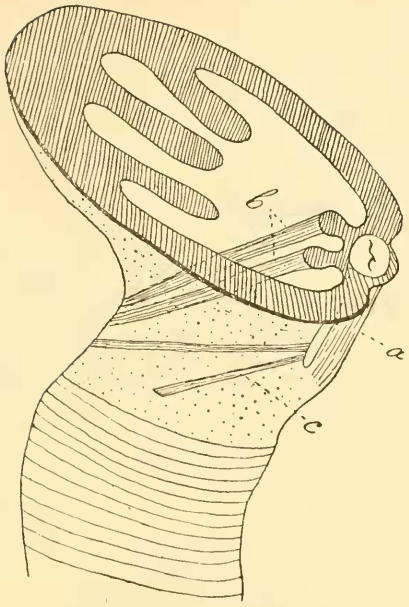

Fig. 24. *Thereva nobilitata.* Vorderstigma. *a.* Narbe, *b.* dickere, *c.* feinere Chitinstäbchen.

kleinere, woran sich nach unten hin 2 Bälkchen anschliessen, welche also die Filzkammer durchsetzen. Darunter befindet sich eine ganze Serie feinerer Balken, von welchen ich nur 2 habe angegeben, da es hier auf diese Details nicht ankommt. Wir können dieses Stigma vergleichen mit dem Vorderstigma von *Syrphus* und *Eristalis*, wo auch nur eine Knospe vorhanden war, welche bei *Thereva* auch ziemlich gross ist und von Chitingebilden gestützt wird.

Das hintere Stigma von *Thereva* ist nach demselben Schema gebildet; man findet hier aber links 9 dergleichen verdickte stellen, rechts 8 und also auch 8 stärkere Balken. Auch die feineren Bälkchen sind in grösserer Zahl vertreten. Ich glaube nicht, dass hier irgendwo eine wirkliche Oeffnung vorhanden ist.

Es lag nahe auch die merkwürdigen Hinterstigmen der echten

Tipuliden in Betracht zu ziehen. Da zeigte sich, dass hier wiederum ein anderes Verhalten vorlag. Am leichtesten wird dies aus Fig. 25 zu ersehen sein. Die geräumige Filzkammer ist hier an der Wand mit in Gruppen beisammen stehenden, längeren und baumförmig verzweigten (Fig. 25a) Chitinfäden bekleidet. In

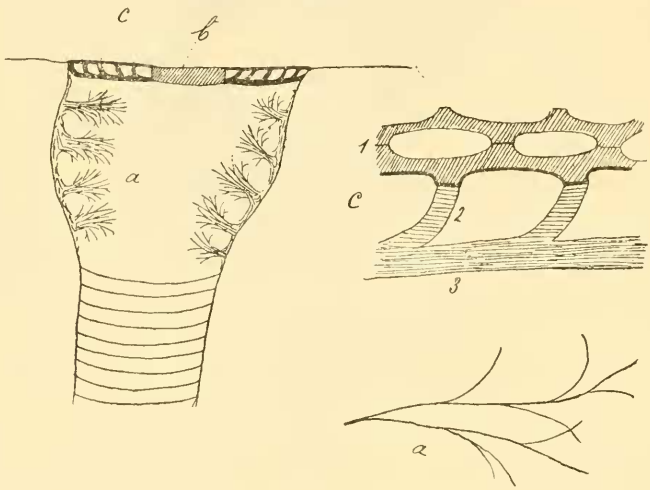

Fig. 25. *Ctenophora*. Hinterstigma. *a*. feinste Chitinfäden, *b*. Stigmennarbe, *c*. Chitinbalken. Rechts oben ein Theil dieses Balkennetzes stärker vergrössert: 1. äussere Schicht, 2. Bälkchen, welche letztere mit 3, der inneren Schicht, verbinden.

Schnitten zeigt sich dieser Filz öfters als eine durchlöcherte Platte, welches Bild wohl WEIJENBERGH [1]) veranlasste zu schreiben, dass an der inneren Fläche der Stigmata eine fein fibrilläre Bindegewebsplatte vorkomme, welche durchlöchert ist. Offenbar haben wir hier durchaus nicht mit «Bindegewebe» zu thun. Den äusseren Verschluss der Filzkammer bildet die «Siebplatte» (WEIJENBERGH). Wie Fig. 25b zeigt, kommt in der Mitte davon eine undurchbohrte Stelle vor, welche hart, schwarz und brüchig ist und worin wir, obwohl ich keine Häutungsstadien wahrnemen konnte, die Stigmennarbe vermuthen können. Dies wird auch durch das weiter unten zu beschreibende Stigma von *Bibio* bestätigt.

Ringsum liegt der eigentliche Siebtheil; wie ersichtlich, besteht

1) Die hemicephalen Mückenlarven p. 35.

dieser aus zwei Schichten, welche durch Bälkchen verbunden sind. Genaueres lehrt Fig. 25c. Die untere Schicht wird gebildet aus radienartig um die Narbe angeordneten, nach der Peripherie hin zuweilen verzweigten Balken, welche an der oberen Kante eine Reihe schiefgestellter Fortsätze tragen. Auch die obere Schicht besteht aus Radien, welche aber wechselnd links und rechts stumpfe Zähne tragen, wodurch je zwei neben einander liegende Radien verbunden sind, sodass nur reihenförmig gestellte ovale Oeffnungen übrig bleiben. Doch werden andere Arten in den Details wohl von der von mir untersuchten *Ctenophora* abweichen. Vergleicht man dieses Stigma mit den bisher beschriebenen, dann zeigt sich die grosse Differenz, dass hier die Narbe innerhalb des Stigmas liegt; dass also das alte Tracheensystem durch das neue Stigma den Körper verlässt. Das ist aber auch bei den einfachsten offenen Insectenstigmen der Fall. Es bildet also dieses einen extremen Fall derjenigen Stigmen,

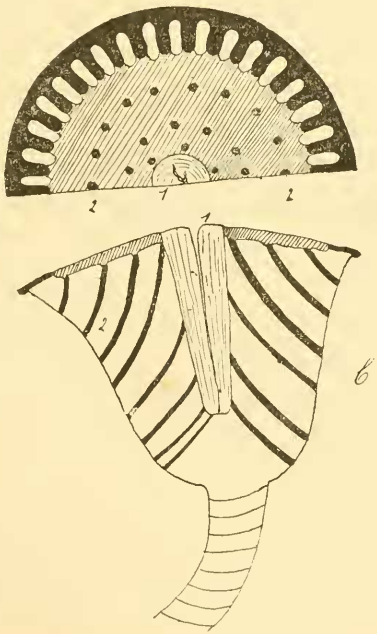

Fig. 26. *Bibio.* Stigma. *a.* von oben, *b.* Durchschnitt. 1. Stigmennarbe, 2. Balkensystem.

bei denen durch Auftreten von Haaren, Balken etc. die Oeffnung mehr oder weniger verschlossen wird. Wir haben hier dasselbe Schema wie bei Larven von Lamellicorniern (vgl. Boas [1]); da liegt aber die Narbe excentrisch und tritt die Gitterung (Bildung von Chitinfortsätzen) nur einseitig auf.

Zum Schlusse habe ich noch einige Worte der *Bibio*-larve zu widmen. Bouché's Mittheilung [2]: «die Stigmata sind kreisrund, dunkelbraun, mit gelbbrauner Einfassung, durch eine gelbbraune Mittellinie sind sie in zwei Hälften getheilt», machte mir ihre Untersuchung wünschenswerth. Da ergab sich zunächst, dass die Theilung in zwei Hälften nur dem vordersten, überdies auch grösseren, Paare zukam. Was die übrigen anbelangt, so zeigen sie in Bau gewisse Ähnlichkeit mit denen von *Ctenophora* (Man vergleiche Fig. 26).

Ebenso wie dort findet sich in der Mitte des Stigmas die Stigmennarbe, welche hier aber eine bedeutende Länge erreicht. Zweitens trifft man hier auch ein Balkensystem, deren Glieder sich einerseits an der lateralen Wand der Filzkammer (welche hier aber des Filzes entbehrt), andererseits entweder an der Narbe oder an einer das obere Ende der Narbe umgebenden undurchbohrten Platte festsetzen, wie aus der Figur ersichtlich. Rings um jene Platte, also an der Peripherie des eigentlichen Stigmas liegt eine Reihe von Pfeilern, welche, wie es mir scheint, wirkliche Oeffnungen zwischen sich lassen.

Besonders eigenthümlich sind die vorderen Stigmen (Fig. 27). Zeigen sie sich doch im Besitz zweier Stigmennarben, was wir bis jetzt nirgends trafen. Im übrigen ist der Bau ohne Mühe von dem der eben beschriebenen kleineren Stigmen herzuleiten. Wie der Längsschnitt lehrt, haben wir es hier, auch was die zugehörigen Tracheen betrifft, mit einem Doppelstigma zu thun.

Es wäre sehr wichtig, die Häutung dieses Gebildes zu beobachten; doch lässt es sich denken, wie dann am Ende von jedem der zwei

---

1) Ueber die Stigmen der *Melolontha*-larve. Zool. Anzeiger. XVI Nr 431 p. 389

2) l. c. p. 43.

Tracheenstämme eine Hälfte des neuen Stigmas gebildet wird; es mag dies an der Stelle stattfinden, wo in Fig. 27 die Kreuzchen angegeben sind.

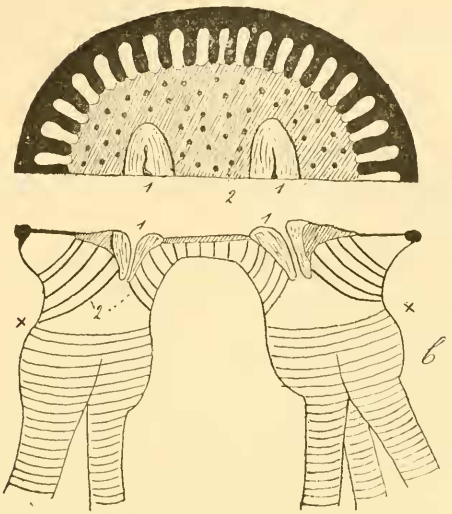

Fig. 27. *Bibio*, vorderes Stigma. *a.* von oben, *b.* Durchschnitt.
1. Stigmennarbe, 2. Balkensystem.

Nach den obenstehenden Mittheilungen können wir also folgende Stigmenarten unterscheiden:

I. Offene Stigmen:

a. Der Rand der Oeffnung ist bald glatt, bald mit mehr oder weniger ausgebildeten, bezw. verzweigten Haaren versehen. Die alte Trachee wird durch diese Oeffnung entfernt, ohne eine Narbe zu hinterlassen.

b. Das Haar- oder Balkensystem wird sehr complicirt, sodass über der Oeffnung eine Siebplatte liegt. In deren Mitte findet sich nun meist als Rest des nächstvorigen Tracheensystems eine Stigmennarbe (Tipuliden; *Bibio*, alle Stigmen, ausgenommen das vordere Paar).

c. Verdoppelung eines solchen Stigmas, indem zwei neben

einander liegende Tracheenstämme je eine Hälfte liefern. Dementspechend auch zwei Stigmennarben (*Bibio*, das vordere Paar).

II. Geschlossene Stigmen. Das neue Stigma wird aus einer einseitigen Wucherung des Peritonealepithels gebildet. Die Narbe, als Rest des nächstvorigen Systems, liegt ausserhalb des Stigmas.

a. Die Filzkammer ist unverzweigt, mehr oder weniger von Balken gestützt (*Syrphus*, *Eristalis* Vorderstigmen; *Thereva* Vorder- und Hinterstigmen).

b. Filzkammer verzweigt, also mehrere Aeste und Knospen vorhanden. Eventuelle feine Oeffnungen an den Knospen wären als secundäre anzusehen.

α. Knospen klein, aber bisweilen sehr zahlreich (*Mycetophila*, das vordere Paar; *Rhyphus* Vorderstigmen; Vorderstigmen der meisten Eumyiden; Hinterstigmen mehrerer Eumyiden (z. B. Agromyziden, *Hypoderma*).

β. Knospen nicht zahlreich, aber gross und durch ein Balkensystem gestützt (Hinterstigmen vieler Syrphiden und Eumyiden; am meisten complicirt sind die von *Gastrus*).

Speziellere Angaben bezüglich den von mir untersuchten Larven.

Mycetophila punctata Meig.

Larve in Pilzen. Bloemendaal, Aug. 1894.

Vorderes Stigmenpaar (Fig. 22). Die Zahl der Knospen wechselt zwischen 5 und 7. Länge des ganzen Stigmas 0,09—0,1 mm.; Breite 0,058—0,064 mm. Die Länge der Knospen beträgt ca. 0,02 mm.; ihre Breite ist desto grösser (bis 0,012 mm.), je geringer ihre Anzahl ist.

Bibio.

Bei einer ca. 9 mm. langen Larve zeigten die Stigmen des vorderen Paares (vgl. Fig. 26.) folgende Maasse: 0,142 × 0,192 mm.; die kleinen der folgenden Paare: 0,08 × 0,08 mm.

Ctenophora.

Vgl. Fig. 25. — In vermodertem Weidenholze.

Rhyphus fenestralis Scop.

Fig. 23. Maasse des Stigmas 0,032 × 0,016 mm.

Thereva nobilitata Fabr. Fig. 24.

Maasse des Vorderstigmas: 0,08 × 0,092 mm.; des Hinterstigmas 0,08 × 0,104 mm.

Syrphus Sp.

Vorderstigmen mit nur einer Knospe. Die Filzkammer ist 0,1 mm. lang und 0,032 mm. breit. Hinterstigmen mit drei länglichen Knospen und deutlicher Narbe.

Volucella pellucens L.

Hinterstigmen mit drei langen, geschlängelten Knospen. Die beiden Hinterstigmen sind zu einer Platte verschmolzen.

Anthomyia nigritarsis Zett.; minirt in *Rumex*-blättern. Bodegrave, Juli '94. Fig. 9.

Larven von ca. 4 mm., gerade vor der Häutung, sodass alte und neue Stigmen gleichzeitig vorhanden waren (Fig. 17 und 18). Beide hatten 23 Knospen. Maasse des neuen Stigmas: 0,2 × 0,088 mm., seine Knospen 0,012 mm. breit; dagegen das alte Stigma 0,088 × 0,036 mm., seine Knospen 0,0052 mm. breit. An den Knospen ist eine sehr kleine durchsichtigere Stelle sichtbar. An den Hinterstigmen sind die neuen Knospen 0,028 mm. lang, die alten 0,012 mm.

Anthomyia lactucae Bouché.

Vorderstigmen mit 11 Fingern, welche 0,012 mm. breit sind. das ganze Stigma hat einen grössten Durchmesser von etwa 0,15 mm. Hinterstigmen dreitheilig mit deutlicher Narbe; Knospen 0,02—0,028 mm. breit, und 0,04—0,056 mm. lang.

Calliphora erythrocephala Meig.

Neugeborene Larve (Fig. 7). Breite der Knospen 0,012 mm.

Erwachsene Larven. Vorderstigmen mit 9 à 10 Knospen, welche 0,014 mm. breit sind.

An den Hinterstigmen sieht man ausser den 3 Knospen noch 4 kleine runde Stellen, welche verzweigte Haare tragen.

Hypoderma bovis L.

Halberwachsene Larve.

Das kreisrunde Ende jeder Knospe hat im Centrum eine mit einer

sehr dünnen Membran verschlossene Stelle von 0,012—0,016 mm. Durchmesser. Ringsum liegt ein verdickter Rand von etwa 0,004 mm.

Bei der erwachsenen Larve zeigten die Knospen dasselbe Mass.

Gastrophilus equi Fabr.

Vorderstigmen (Fig. 12 und 13.) 0,16 × 0,12 mm. Die einzelnen Knospen 0,032 × 0,02 mm.

Lipara lucens Meig.

Vorderstigma mit 13 Knospen (Fig. 4.) 0,148 mm. breit; die Knospen 0,012 mm. An den Knospen ist deutlich eine dünnere Stelle nachweisbar.

Ensina sonchi L.

Hinterstigmen dreitheilig mit deutlicher Narbe. Vorderstigmen mit nur 9 Aesten.

Acidia heraclei L.

Schema der Vorderstigmen Fig. 8. 14—16 Knospen, von 0,012 mm. Breite. Oberes und unteres Horn gleichgross. Länge des ganzen Stigmas 0,25 mm. Auch die Narbe ist sichtbar. Hinterstigmen dreitheilig; Knospen länglich, 0,036 mm. lang.

Spilographa artemisiae Fab.

Vorderstigmen wie in Fig. 8, mit 20 Knospen. Länge des ganzen Stigmas 0,32 mm.; die Knospen sind 0,008 mm. breit. Hinterstigmen dreitheilig, mit undeutlicher Stigmennarbe; Knospen lang und schmal, 0,027 mm. lang.

Drosophila flaveola Meig. Fig. 5 und 6.

Minirt in Tropaeolum maius. Haag. August '94. Die Larve ist etwa 3,5 mm. lang. Vorderstigmen mit 5 langen Fingern von 0,008 mm. Breite.

Hinterstigmen röhrenartig vorspringend; ihre Filzkammer ist 0,08 mm. lang und 0,012 mm. breit. Die 3 blattförmigen Knospen waren 0,016 mm. lang und 0,004 mm. breit.

Agromyza xanthocephala Löw.

Minirt in Saponaria officinalis. Bloemendaal, August '94.

Vorderstigmen mit zwei gleichen Hörnern und mit 8 Knospen

von 0,004 mm. Länge des ganzes Stigmas 0,04 mm. Hinterstigmen mit 3 Knospen.

Agromyza Sp.

Minirt in Cynoglossum. Bloemendaal, August '94.

Vorderstigmen mit 9 oder 10 Knospen. Hinterstigmen dreitheilig, mit 3 vorspringenden Knospen.

Agromyza flava Meig.

Minirt in Symphytum officinale. Diemen, Sept. 1894. Die Larve ist etwa 5 mm. lang. Vorderstigmen 0,04 mm. lang, mit 11 Knospen. Filzkammer 0,08 mm. lang. Knospen 0,006 mm. breit. Hinterstigmen dreitheilig, mit ovalen, 0,016 mm. langen Knospen. Filzkammer 0,08 mm. lang, am inneren Ende breiter (0,028 mm.) als am äusseren (0,012 mm.). An der Grenze zwischen beiden Theilen findet sich die wenig deutliche äussere Stigmennarbe.

Agromyza amoena Meig.

Minirt in Sambucus nigra. Amsterdam.

Vorderstigmen 0,056 mm. lang, mit 10 Knospen von 0,004 mm.

Hinterstigmen 0,08 mm. lang mit kleinem Vorderhorn, welchem 3 der 8—9 Knospen zugehören. Breite der Knospen 0,008 mm.

Fig. 28. *Agromyza amoena.* Hinterstigma.

Phytomyza heraclei Kltb.

Minirt in Heracleum sphondylium. Diemen. Juli. Larve 2 mm. lang. Vorderstigmen 0,078 mm. lang, mit 14 Knospen von 0,004 mm.

Hinterstigmen 0,1 mm. lang und 0,028 mm. breit, beide Hörner nach innen umgebogen. Mit 20 Knospen.

Phytomyza (geniculata ?).

Minirt in Lappablättern. Valkeveen.

Larve 2 mm. lang.

Vorderstigmen 0,056 mm. lang mit 14 Knospen, welche 0,004 mm. breit sind. Vorderhorn etwas grösser als das Hinterhorn, beide sind gebogen. Hinterstigmen 0,1 mm. lang, mit 24 Knospen von 0,004 mm. Breite.

Phytomyza milii Kltb.

Minirt in Grasblättern. Amsterdam. August '94. Vorderstigmen mit zwei gleichen Hörnern; ihre grösste Länge 0,072 mm. Es sind 14 Knospen da. Die Vorderstigmen springen stark vor, da sie am Ende 0,056 mm. langer Stiele sitzen; ihre Filzkammer ist 0,102 mm. lang.

Die Hinterstigmen erreichen eine Länge von 0,132 mm., und haben etwa 22 Knospen von 0,004 mm. Breite.

Phytomyza Spec. In Blättern von Lonicera periclymenum. Bussum. Nach den Gängen wohl identisch mit Ph. lonicerae Brischke.

Larve 2 mm. lang. Vorderstigmen 0,028 mm. breit und 0,06 mm. lang, mit 14 Knospen.

Hinterstigmen 0,06 mm. breit, 0,08 mm. lang, mit 18—21 Knospen; die zwei Hörner umgebogen, bis sie einander fast berühren, sodass eine ovale Stigmenplatte entsteht, wie ich sie sonst bei den Phytomyzen noch nicht fand.

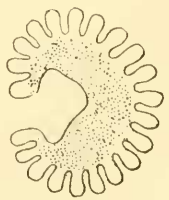

Fig. 29. *Phytomyza* (*lonicerae?*). Hinterstigma.

Phytomyza (obscurella Fall.?) Figg. 30 und 31.

Minirt in Aegopodium podagraria. Bodegrave, Juli '94. Larve 2 mm. lang.

Vorderstigmen mit zwei gleichen Hörnern, grösste Länge 0,092 mm. Zahl der Knospen 14, ihre Breite 0,004 mm.

Auch an den Hinterstigmen sind die beiden Hörner gleichgross. Länge des Stigmas 0,12 mm. Knospen circa 24, 0,005 mm. breit. Dicht unter der Haut verläuft überall ein fein verzweigtes Tracheennetz.

Fig. 30. *Phytomyza* (*obscurella?*). Vorderstigma.

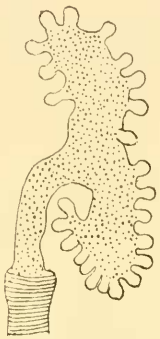

Fig. 31. *Phytomyza* (*obscurella?*). Hinterstigma.

Phytomyza sp.; nach BRISCHKE's Beschreibung [1]) der Blattminen wahrscheinlich Ph. praecox Meig.

Minirt in Ranunculusblättern. Larve $1\frac{1}{2}$ mm. lang.

Vorderstigmen mit zwei umgebogenen Hörnern, grösste Länge des Stigmas 0,056 mm. Es sind 16 Knospen da, von 0,004 mm. Breite.

Hinterstigmen mit etwa 24 Knospen, von welchen 7 dem kürzeren Vorderhorn zugehören. Grösste Länge des Stigmas 0,108 mm.

Hydromyza livens. Fabr.

Den Mittheilungen GERCKE's habe ich Folgendes hinzuzufügen. Ich fand diese Fliege in Anzahl in der Nähe von Bodegrave

1) Die Blattminirer in Danzig's Umgebung. Schriften der naturf. Gesellschaft, Danzig. N. F. Bd. 5.

(Provinz Zuid-Holland). Sie ist dort auch auf den Nupharblättern in kleineren Wassergruben nicht gerade selten, findet sich auch in den ein Paar Stunden davon entfernten Nieuwkoop'schen Sümpfen. Später beobachte ich dort auch die Minirgänge der Larven in denselben Blättern.

Die Eier werden auf der Blattunterseite gelegt, wofür die weibliche Fliege wohl unter Wasser tauchen muss, in einiger Entfernung vom Blattrande. Die jungen Larven fressen sich ihre Gänge zunächst nach der Peripherie des Blattes hin; bald aber biegen sich die Gänge um, und nähern sich mehr und mehr dem Blatthauptnerv, um zuletzt darin über zu gehen. Aeltere Larven findet man nur im Blattstiele. Die neugeborenen Larven sind 2 mm. lang. Vorderstigmen fehlen bei ihnen noch; die Hinterstigmen (Fig. 32) zeigen zwei

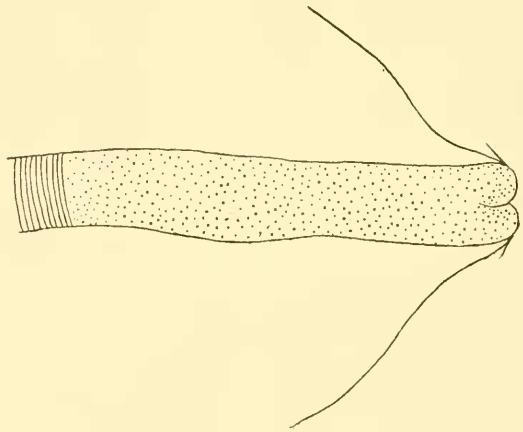

Fig. 32. *Hydromyza livens*, neugeborene Larve, Hinterstigma.

ungestielte Knospen von 0,004 mm. Breite am Ende der langgestreckten (0,1 mm. langen und 0,012 mm. breiten) Filzkammer, gerade so wie bei jungen *Calliphora*-larven. In den späteren Stadien findet man die eigenthümlichen Vorderstigmen (Fig. 11). Bei Larven von ca. 7 mm. waren sie 0,26 mm. lang und 0,117 mm. breit, mit etwa 140 Knospen von 0,006 × 0,008 mm. Die 0,1 mm. langen Hinterstigmen sind dreitheilig. Die erwachsenen

Larven besitzen Vorderstigmen von 0,52 × 0,2 mm., von bräunlicher Farbe, mit etwa 200 Knospen von 0,012 × 0,012 mm. An den letzteren befindet sich eine auffallende, wohl mit dünner Membran verschlossene Stelle von 0,006 mm. Durchmesser. Die Hinterstigmen sind auch hier dreitheilig (Fig. 3). Die Tracheenlängsstämme sind sehr weit und alle Seitenäste, namentlich die vorderen, verlaufen in schräger Richtung nach hinten zu, woraus ersichtlich, dass die Vorderstigmen bei dem Athmungsact die Hauptrolle spielen.

Ueberdies kommt unmittelbar unter der ganzen Haut ein sehr fein verzweigtes Tracheennetz vor, wodurch der Gasaustausch ebensehr stattfinden kann. Die Larvenhaut ist mit kleinen Chitinzähnchen besetzt, von denen meistens je 5—7 in einer Reihe angeordnet sind. Sie kommen vor am fühlertragenden Abschnitt, dann am 3^{en}, 4^{en}, 5^{en} und 6^{en} Ringe an der ganzen Unter- und Seitenfläche. Dorsal sind die Zähnchen spärlich vertreten, finden sich noch am meisten am Vorderrande des 4^{en} und 5^{en} Leibessegmentes.

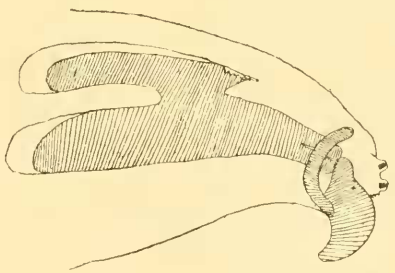

Fig. 33. *Hydromyza livens.* Schlundgerüst.

Das Schlundgerüst (Fig. 31) sieht compact aus und besteht aus dem Gestell und den zwei starken Haken, welche keine secundäre Zähnchen aufweisen. Ueberdies fällt besonders bei den jungen Larven jederseits ein bogenförmiges Stück auf. Die Fühler haben ein warzenartiges, gelbliches Grundstück, worauf zwei braune kegel-

förmige Gebilde aufsitzen. Eins dieser trägt an der abgestutzten Oberfläche wieder kleinere Fortsätze. Schematisch gleichen diese Fühler also den von SCHEIBER [1]) bei *Gastrophilus* gefundenen.

Die Tonne hat eine eigenthümliche Form. Sie ist ventral stark convex, dorsal fast gerade.

1) Sitzungsber. Ak. Wiss. Wien. Math. naturw. Classe. 41 Bd. 1860 S. 439 etc.